

⑫

**DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

⑳ Numéro de dépôt: 88402836.6

⑤① Int. Cl.<sup>4</sup>: **A 61 F 2/08**

㉔ Date de dépôt: 10.11.88

③① Priorité: 16.11.87 FR 8715787

④③ Date de publication de la demande:  
24.05.89 Bulletin 89/21

⑥④ Etats contractants désignés: BE DE ES GB IT

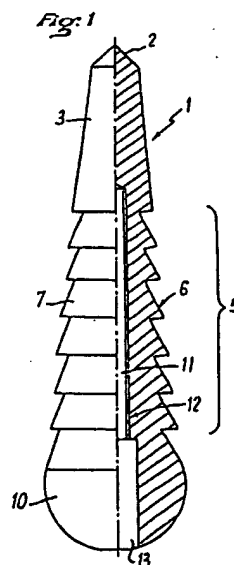
⑦① Demandeur: Laboureau, Jacques-Philippe  
24 rue de la Fontaine Billenois  
F-21000 Dijon (FR)

⑦② Inventeur: Laboureau, Jacques-Philippe  
24 rue de la Fontaine Billenois  
F-21000 Dijon (FR)

⑦④ Mandataire: Bruder, Michel  
Cabinet Michel Bruder 10, rue de la Pépinière  
F-75008 Paris (FR)

⑤④ Cheville artificielle par la fixation intra-osseuse de prothèse et renforts ligamentaires, ainsi que l'impacteur associé comportant des moyens de maintien de ladite cheville.

⑤⑦ Cheville artificielle conique pour la fixation intraosseuse des prothèses et renforts ligamentaires, disposée de façon rigide au bout d'un impacteur, rendant l'ensemble particulièrement adapté à la chirurgie arthroscopique, caractérisée en ce que ladite cheville (1) comporte, extérieurement, en partie inférieure de sa surface latérale des éléments anti-retour (6) dirigés vers la base (10) de la cheville (1), cette base (10) étant par ailleurs constituée d'une calotte sensiblement hémisphérique, et intérieurement, suivant son axe longitudinal, un insert (11) de diamètre adéquat, disposé dans un puits (12) débouchant dans le chambrage de fixation (13) de l'impacteur (15) prévu à la base (10) de la cheville (1), et s'étendant sur une longueur supérieure à la partie (5) de cheville (1) comportant les éléments anti-retour (6).



## Description

La présente invention concerne une cheville conique artificielle pour la fixation intraosseuse de prothèses et renforts ligamentaires ainsi que l'impacteur associé comportant des moyens de maintien de ladite cheville rendant l'en semble particulièrement adapté à la chirurgie sous arthroscopie

La fixation de ligaments artificiels à l'intérieur d'articulation de genou était jusqu'à maintenant obtenue au moyen d'une cheville osseuse confectionnée artisanalement au ciseau à partir de fragment d'os prélevé sur la face antérieure du tibia; cette technique présente d'ailleurs des avantages considérables en ce qu'elle utilise d'abord une cheville d'excellente qualité, en ce qu'elle évite ensuite des contrainctions habituellement nécessaires pour fixer le ligament sur la partie extérieure de l'os.

En revanche de nombreuses difficultés ressortent de l'utilisation d'une cheville osseuse et notamment les effets nocifs de rallonger les opérations, de prélever et façonner un morceau d'os, de faire des hématomes etc.; pour remédier en grande partie à ces inconvénients on a pensé utiliser une cheville artificielle en remplacement de la cheville osseuse notamment pour une implantation par voie articulaire évitant de la sorte toute contrainction; un premier avantage important de cette nouvelle cheville artificielle est d'être utilisable partout et donc aussi par voie extra-articulaire; réalisable en plusieurs tailles dans un matériau biocompatible suivant des formes coniques régulières, cette cheville, accouplée à un impacteur de forme adéquate constituant un ensemble rigide facile à diriger et particulièrement adapté aux opérations effectuées sous arthroscopie, est caractérisée en ce que ladite cheville comporte, extérieurement, en partie inférieure de sa surface latérale des éléments anti-retour dirigés vers la base de la cheville, cette base étant par ailleurs constituée d'une calotte sensiblement hémisphérique, en intérieurement suivant son axe longitudinal un insert de diamètre adéquat, disposé dans un puits débouchant dans le chambrage de fixation de l'impacteur prévu à la base de la cheville, et s'étendant sur une longueur supérieure à la partie de cheville comportant les éléments anti retour

Par sa forme conique régulière et ses éléments anti retour, la cheville artificielle suivant l'invention apporte un surcroît de sécurité dans le blocage mécanique des ligaments artificiels par rapport aux chevilles osseuses de forme naturellement irrégulières; on a d'ailleurs pu mettre en évidence que le blocage mécanique ainsi obtenu procure une résistance à l'arrachement largement supérieure à la force de rupture des ligaments; ceci constitue un avantage décisif en cas de reprise précoce des activités sportives chez les sujets nouvellement implantés de ligaments artificiels.

Une autre caractéristique de la cheville artificielle tient à sa base en forme de calotte hémisphérique

qui vient protéger le ligament artificiel du rebord tranchant du tunnel osseux dans lequel il est implanté, lors des mouvements d'extension de la jambe

Il est en effet habituel de positionner la cheville autour du ligament croisé antérieur du genou notamment, en une zone située entre "12 heures" et "3 heures" dans le condyle externe de l'os; dans ces conditions le ligament vient, dans les mouvements d'extension de la jambe, s'enrouler autour de la base hémisphérique de la cheville artificielle qui l'éloigne ainsi du bord tranchant du tunnel osseux et réduit de ce fait considérablement les risques de rupture de ligament artificiel.

Suivant une autre caractéristique principale de l'invention un insert métallique est prévu pour renforcer axialement la cheville artificielle, du moins sur toute sa partie affaiblie par le système anti-retour qui est obtenu par enlèvement de matière à partir de la cheville conique lisse, de façon à éviter tout élément débordant de l'enveloppe de la cheville qui nuirait à la précision de positionnement ou encore à la régularité de pénétration de la cheville dans le tunnel d'implantation.

Un avantage tout à fait inattendu ressort aussi de l'inclusion d'un insert métallique radio-opaque dans l'âme de la cheville artificielle en ce qu'il permet son repérage par radiographie; il est en effet rassurant pour le chirurgien partiquant des implantations de ce type de pouvoir isoler instantanément toute cheville artificielle qui, en l'espèce, aurait été arrachée accidentellement.

Enfin, dans une dernière caractéristique de l'invention, il a été étudié un matériel ancillaire du type impacteur pour le positionnement et l'introduction de la cheville artificielle dans le tunnel osseux pratiqué dans l'articulation par la voie intra ou extra-articulaire, particulièrement adapté à une chirurgie sous arthroscopie.

L'impacteur sensiblement cylindrique d'un diamètre moyen inférieur au diamètre de la calotte de la base hémisphérique de la cheville est muni d'un embout étagé pouvant pénétrer à force dans le chambrage axial prévu à cet effet dans la base de la cheville, jusqu'à ce que celle-ci arrive en butée sur un épaulement de section droite arrondie dont la concavité vient épouser la forme hémisphérique de la base de la cheville.

L'impacteur ainsi muni de la cheville artificielle constitue un ensemble rigide particulièrement facile à manipuler pour l'opérateur.

L'invention sera mieux comprise par la description qui suit d'un exemple particulier de cheville artificielle et de l'impacteur associé, donnée à titre d'exemple non limitatif en référence aux dessins dans lesquels

La figure 1 représente en élévation la cheville suivant l'invention comportant une 1/2 vue en coupe droite passant par l'axe de la cheville et une 1/2 vue de la cheville telle qu'elle se présente extérieurement.

La figure 2 représente le positionnement de la cheville artificielle dans le tunnel osseux de l'articulation recevant l'implant, venant bloquer par coincement le ligament qui se trouve alors éloigné du bord tranchant du tunnel, dans l'effort d'extension qu'il subit normalement, en s'enroulant sur la calotte hémisphérique de la cheville.

La figure 3 est une représentation en élévation de l'ensemble cheville/impacteur suivant deux demi-vues dont l'une est une 1/2 coupe droite et l'autre une 1/2 vue extérieure de l'ensemble monté.

Conformément aux figures 1 et 2, la cheville 1 de forme globalement conique, réalisée en polyéthylène de haute densité, comprend extérieurement trois parties essentielles

Au sommet 2 de la cheville 1, une première partie constituée d'un cône lisse 3, vient faciliter de manière connue le positionnement et l'introduction de la cheville 1 dans le tunnel osseux 4, pratiqué par l'opérateur dans une zone comprise entre "12 heures" et "3 heures" dans le condyle externe de l'articulation du genou ; succédant au cône lisse 3 d'entrée, une partie crantée 5 vient directement de moulage de telle manière que chaque cran 6 n'ait aucune partie débordante de l'enveloppe conique de la cheville 1 ; chaque cran 6 est constitué d'une collerette 7 sensiblement tronconique dont la petite base est dirigée vers le sommet 2 de la cheville 1, déterminant, par empilage de plusieurs collerettes 7, un système anti-retour de la cheville 1 lorsqu'elle est introduite dans le tunnel 4.

Cette zone crantée 5, sans débordement de l'enveloppe conique de la cheville 1, permet une introduction plus aisée et plus régulière, et donc un meilleur positionnement de ladite cheville 1 en vue d'éviter tout contact direct du ligament 8 bloqué par la cheville 1 dans le tunnel osseux 4, avec le bord tranchant 9 dudit tunnel 4, lors des mouvements d'extension de la jambe schématisés par F sur la figure 2. C'est pourquoi, la cheville 1 suivant une caractéristique principale de l'invention est munie d'une calotte 10 hémisphérique constituant la base de la cheville 1.

Etant observés les dimensions particulièrement réduites de ce type de cheville (comprises de préférence entre 20 et 25 mm pour la hauteur et entre 5 et 6 mm pour le diamètre de sa base) ainsi que l'affaiblissement de la cheville 1 résultant de la zone crantée 5, on a prévu de disposer un insert métallique 11 s'étendant dans l'axe de la cheville 1 depuis le premier cran 7 touchant la base 10 de la cheville 1 jusqu'à une altitude supérieure au dernier cran 7, solidaire du cône d'entrée 3 ; l'insert 10, réalisé au moyen d'un fil en acier inox d'un diamètre de l'ordre de 1 mm, est introduit à force dans un canal 12 prévu axialement à cet effet, incrusté dans le cône 3 formant le sommet de la cheville ; l'insert 10, tend à éviter les ruptures qui pourraient s'amorcer à chacune des strates définies par les collerettes 7.

Il est intéressant d'observer que l'insert 10 (qui peut d'ailleurs être positionné dans l'axe de la cheville 1 au moment de son moulage) constitue un

élément radio-opaque, procurant, de manière avantageuse, une solution de repérage instantanée de la cheville 1 qu'elle soit en place dans l'articulation ou n'importe où, en cas d'arrachement accidentel du ligament 8.

La cheville 1 conforme à l'invention comporte dans la partie hémisphérique 10 de sa base un chambrage 13 destiné à recevoir l'embout 14 de l'impacteur 15 conformément à la représentation en figure 3. Ce chambrage 13 est de dimensions telles que l'embout 14 y pénètre à force pour solidariser l'impacteur 15 à la cheville 1, l'impacteur 15, réalisé en métal inoxydable, est une simple tige 16 sensiblement cylindrique de diamètre moyen inférieur au diamètre de la calotte 10 et de longueur pouvant varier en fonction de l'opération à exécuter.

A sommet 17 de la tige 16 sont aménagés de manière tout-à-fait classique une zone de préhension pour l'opérateur et une zone de frappe pour l'enfoncement de la cheville 1 dans son tunnel 4. A l'opposé du sommet 17 de la tige 16 l'embout 14 venant s'ajuster dans le chambrage 13 s'étend axialement depuis un épaulement 18 de section droite arrondie sur une longueur inférieure à la hauteur de chambrage 13 pour assurer l'épaulement 18 en appui positif sur la base 10 de la cheville 1 en épousant totalement sa forme hémisphérique de manière à concentrer les efforts longitudinaux transférés à la cheville 1.

Naturellement lorsque la cheville artificielle 1 est positionnée dans le tunnel osseux 4 il suffit de dégager l'impacteur 15 en le tirant hors du chambrage 13 de la cheville 1 maintenue solidement par son système anti-retour.

La cheville 1 ainsi décrite est particulièrement adaptée à la fixation de ligaments artificiels par voie andoarticulaire procurant un blocage de haute sécurité immédiat autorisant une reprise précoce d'activités sportives par exemple.

## Revendications

1.- Cheville artificielle conique pour la fixation intraosseuse des prothèses et renforts ligamentaires, disposée de façon rigide au bout d'un impacteur, rendant l'ensemble particulièrement adapté à chirurgie arthroscopique, caractérisée en ce que ladite cheville (1) comporte, extérieurement, en partie inférieure de sa surface latérale des éléments anti-retour (6) dirigés vers la base (10) de la cheville (1), cette base (10) étant par ailleurs constituée d'une calotte sensiblement hémisphérique, et intérieurement, suivant son axe longitudinal, un insert (11) de diamètre adéquat, disposé dans un puits (12) débouchant dans le chambrage de fixation (13) de l'impacteur (15) prévu à la base (10) de la cheville (1), et s'étendant sur une longueur supérieure à la partie (5) de cheville (1) comportant les éléments anti-retour (6).

2.- Cheville conique suivant la revendication 1 caractérisée en ce que les éléments anti-retour

(6) sont obtenus par enlèvement de matière à partir de la cheville (1) conique et lisse, ne procurant ainsi aucun débordement desdits éléments (6) en dehors de l'enveloppe conique de la cheville (1) assurant une régularité de pénétration et donc un meilleur positionnement de la cheville (1) sur la prothèse ligamentaire (8) qu'elle vient bloquer dans la tunnel osseux (4).

3. Cheville conique suivant l'une ou l'autre des revendications précédentes caractérisée en ce que l'insert (11) est un métal radio-opaque de préférence en acier inoxydable.

4.- Cheville conique suivant l'une quelconque des revendications précédentes caractérisée en ce que le chambrage de fixation (13) de l'impacteur (15) est cylindrique de diamètre identique au diamètre de l'embout lisse (14) dudit impacteur (15) qui peut ainsi être disposé

à force dans le chambrage (13) sur une hauteur suffisante pour assurer une rigidité à l'ensemble cheville/impacteur (1/15).

5.- Impacteur pour le positionnement et l'introduction de la cheville conique selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisée en ce qu'il est de forme sensiblement cylindrique, de diamètre légèrement inférieur au diamètre de la base (10) de la cheville (1) et qu'il comporte en son extrémité dont est issu, l'embout lisse (14) de fixation de la cheville (1), un épaulement (18) de forme concave homothétique de la base (10) de la cheville (1) sur lequel ledit impacteur (15) vient reposer, de manière à constituer un ensemble rigide particulièrement adapté à la chirurgie sous arthroscopie.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

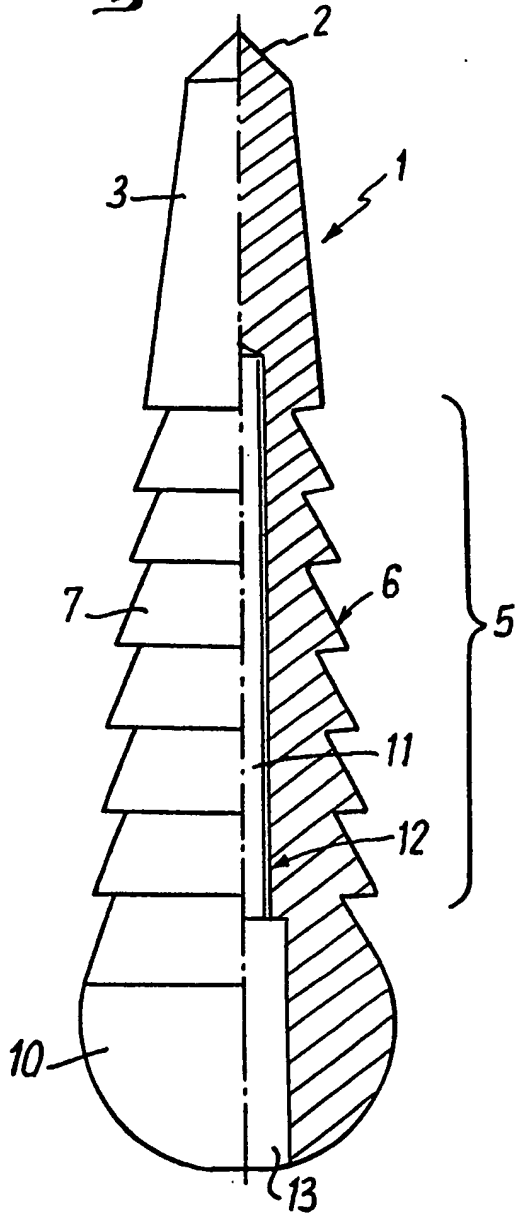
55

60

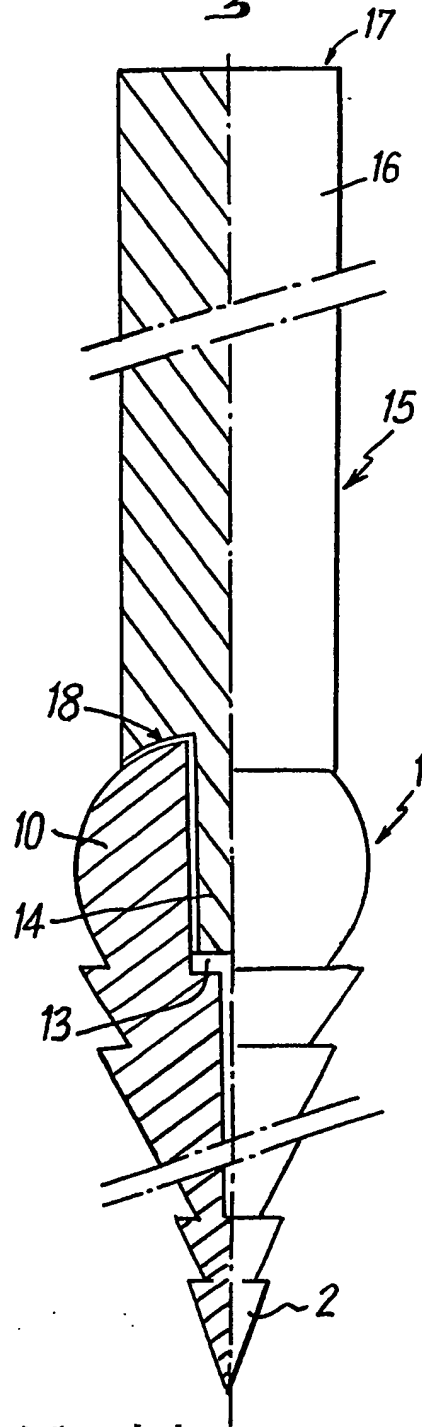
65

4

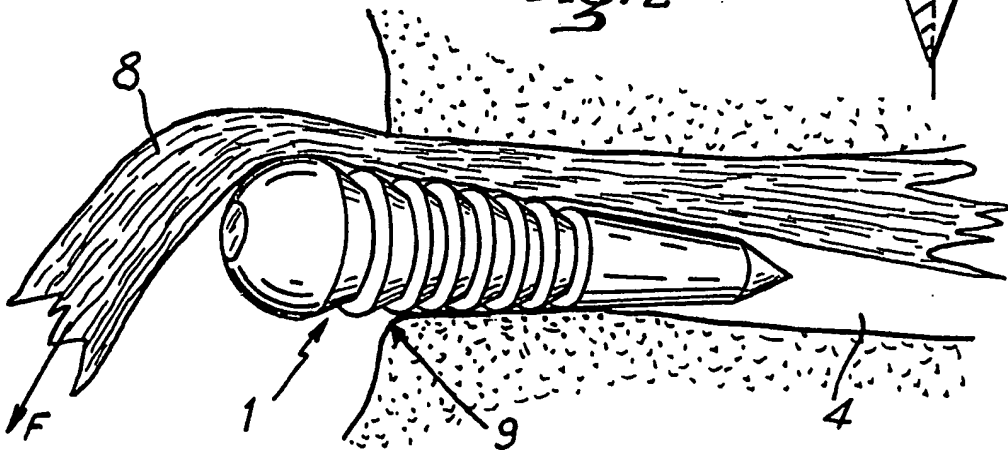
**Fig. 1**



**Fig. 3**



**Fig. 2**





Office européen  
des brevets

# RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande

EP 88 40 2836

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl.4)
A	EP-A-0 241 792 (GEBRÜDER SULZER AG) * Figures 1,5; résumé *	1	A 61 F 2/08
A	DE-A-2 818 254 (N. LINK) * Page 3, ligne 19 - page 4, ligne 3; figures 1-3 *	1	
A	EP-A-0 238 223 (MINNESOTA MINING & MANUFACTURING) * Figures 2-4,7; colonne 4, lignes 34-49 *	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.4)
			A 61 F A 61 B F 16 B F 16 G
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 21-02-1989	Examinateur NEILL M.C.
<b>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</b> X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☒ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**